

Drie elektriciteitscentrales voor de wederopbouw van Nederland: Amer, Hemweg en Zeeland

Rafael Garcia*

Geen wederopbouw en industrialisatie zonder elektriciteit. Het naoorlogse Nederland had na herstel van de oorlogsschade grote behoefte aan een verdere uitbouw van zijn elektriciteitsvoorziening. Verspreid over het land richtten de verschillende productiemaatschappijen nieuwe centrales op. Van de drie in dit artikel beschreven centrales is geen enkele nog in originele staat aanwezig, hoewel ze nog geen zestig jaar oud zijn. Wel zijn van enkele centrales nog minder belangrijke gebouwen bewaard. Samen vormen ze een 'levend' bewijs van de typische levenscyclus van industriële gebouwen, waarbij dergelijke bij uitstek technisch-utilitaire gebouwen spoedig kunnen verouderen en vervolgens verdwijnen. Ze illustreren de snelle ontwikkeling en veranderingen – zowel in schaalgrootte als in technische uitrusting – van dit soort industriële installaties; een typologie die ontstond eind 19e eeuw. Naast energie-efficiency spelen recent ook milieueisen een rol.

Dit artikel bespreekt de lokale inpassing van de centrales, de bouw en het architectonisch ontwerp. Doorgaans krijgen aspecten als vorm, compositie of de onmiskenbare visuele aanwezigheid minder aandacht. In deze beschouwing komen deze facetten aan bod, met aandacht voor de rationele achtergronden. Misschien is juist een van de aantrekkelijke kanten van deze centrales hun relatie tot de algemene ontwikkeling van productiegebouwen voor energie-opwekking en als zodanig moeten ze naar tijd en de toenmalige stand van de techniek worden beschouwd en gewaardeerd. Ze vormen een wezenlijk deel van de architectuurgeschiedenis van de industriebouw, die zowel de nog bestaande gebouwen als de

(papieren) dossiers van het verdwenen erfgoed omvat. De drie elektriciteitscentrales – die alle dateren uit de eerste helft van de jaren vijftig van de 20e eeuw – dienen als studievoorbeld voor de toen gangbare kolengestookte centrales. Ze staan symbool voor de eerste jaren van de wederopbouw van Nederland dat binnen Europa een bijzondere en zeer belangrijke plaats innam.¹ Deze centrales hebben een aantal kenmerken gemeenschappelijk met veel andere industriële gebouwen, maar vertonen ook unieke eigenschappen die een uiting zijn van lokale interpretatie en aanpassingen.

Een gemeenschappelijke technologie

Voor de analyse van de drie centrales is een artikel uit 1949 in het tijdschrift *Bouw* van bijzonder belang. Hierin beschrijft de architect en ingenieur J.P. Heederik duidelijk de testellen gemeenschappelijke eisen aan nieuwe grote elektriciteitscentrales.² In de volgende paragrafen komen enkele belangrijke conclusies hieruit kort aan bod.

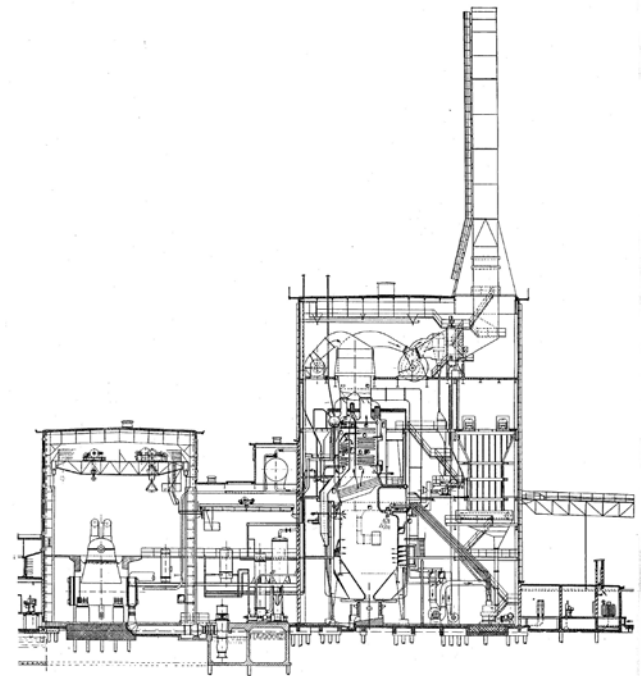
Wat betreft de locatie was een ligging aan open water voor alle drie centrales van cruciaal belang. Van het water maakten ze op twee verschillende manieren gebruik, enerzijds als koelwatervoorziening en anderzijds als transportweg voor grondstoffen, zoals kolen, materialen en afval. Voor de koelwatervoorziening waren kanalen en pompinstallaties nodig om het water vanuit de pompen naar de condensoren en na verhitte weer terug te pompen. Een doelmatig

ontwerp van de aan- en afvoerkanalen en het minimum- en maximumpeil van de watervoorziening waren twee belangrijke aspecten bij het ontwerp van de gebouwen.

Met betrekking tot het gebruik van water als vaarweg was in alle gevallen de aanleg van dokken nodig en in veel gevallen ook van nieuwe (insteek)havens met de nodige los- en laadfaciliteiten. Veelal was ook het graven van nieuwe waterwegen nodig om de centrale te verbinden met bestaande waterwegen. In het geval van de haven voor de Amercentrale werd de uitgegraven grond gebruikt voor de terreinophoging van het elektriciteitsbedrijf. Bovendien was hier een ringdijk nodig ter bescherming tegen hoge waterstanden. Deze infrastructuur geeft de elektriciteitsvoorziening in Nederland een uniek karakter, met de aanwezigheid van volop water waarmee bij de technische uitwerking bijzonder rekening mee werd gehouden.

Bij de nieuwe centrales is de lay-out van het complex van groot belang, omdat zich juist dan een andere operationele strategie aandient. Om dit te verduidelijken benoemen we eerst de belangrijkste onderdelen van een toenmalige centrale. Centraal staat het ketelhuis dat het grootste bouwvolume had en rechtstreeks verbonden was met de schoorstenen. Binnenin bevonden zich de kolenbunkers die voor de directe voeding van de ketels zorgden. Daarnaast lag de aangrenzende turbinehal met de turbines en generatoren, die qua omvang het één-na-grootste onderdeel vormde. Hiertussen in lag een tussenbouw die voornamelijk de pompinstallaties herbergde. Hiernaast stonden dan de gebouwen voor de schakelruimte en distributiecentrum, de controleruimte, onderhoudswerkplaats, opslag en magazijnen en kantoor- en personeelsgebouwen. De transformatoren bevonden zich in de open lucht of in gedeeltelijk open ruimten. [1]

Door een technologische verandering die al voor de Tweede Wereldoorlog was ingezet maar in de naoorlogse periode zijn definitieve beslag kreeg, was de verhouding tussen de twee hoofdgebouwen – het ketelhuis en de machinehal – veranderd. Het gaat hier om de vervanging van het systeem van een centrale stoomvoorziening door een decentraal systeem met verschillende eenheden. Bij het oude systeem waren alle ketels aangesloten op één-en-hetzelfde stoomcircuit, van waaruit alle turbines werden aangedreven. Elke ketel kon zo, via kleppen en afsluiters, dienen voor de stoomvoorziening van elke willekeurige turbine. Zodoende hoefden de stoominstallaties en turbines ook



[1.] Centrale Hemweg, Amsterdam. Doorsnede (Bouwkundig Weekblad 1954, p. 422).

bouwkundig niet rechtstreeks op elkaar aan te sluiten en waren ze niet noodzakelijkerwijs evenwijdig aan maar loodrecht op elkaar geplaatst.

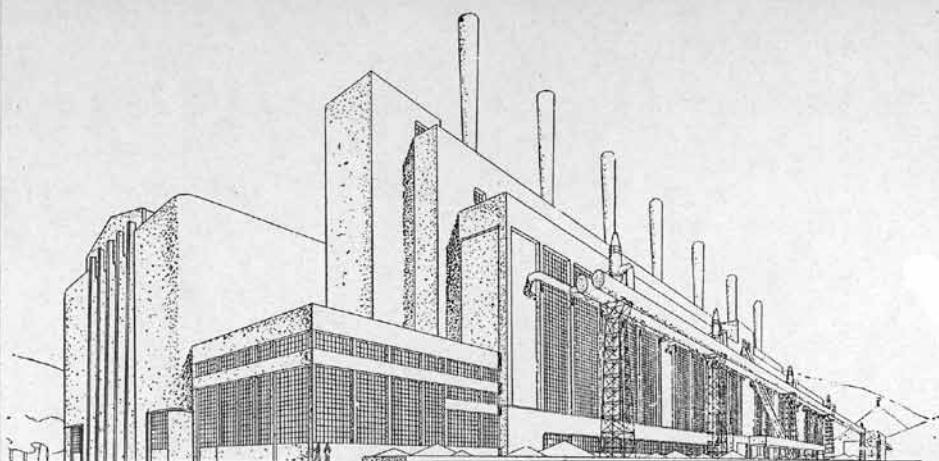
In deze nieuwe bouwwijze met eenheden opereren stoomketels en generatoren als welhaast autonome modules direct met elkaar, onafhankelijk van de rest en zonder een centrale stoomvoorziening.³ Ook het nieuwe systeem bestond uit twee ketels voor elke generatorgroep, waarbij de breedte van de twee ketels overeenkwam met die van de generatorgroep. Dit systeem zien we ook toegepast in deze drie centrales, wat altijd impliceert dat het ketelhuis en de machinehal direct achter elkaar staan.

De discussie over het type schoorstenen hangt hier mee samen. Heederik noemt twee types, zonder een voorkeur aan te geven. Eén type bevat een apart rookkanaal voor elke ketel, het andere

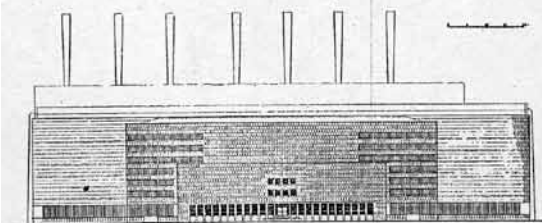
Thermo-electrische Centrale

Architect: Jacques E Bruneteau

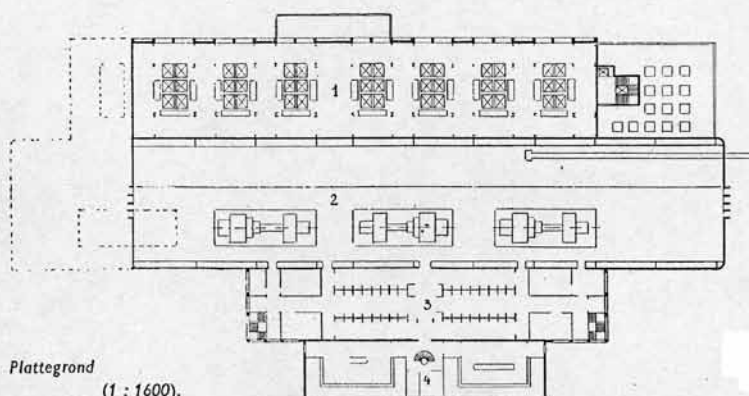
(Uit: L'Architecture Française)



Perspectiefschets.



Voorgevel.



Plattegrond
(1 : 1600).

[2.] Model van een thermo-elektrische elektriciteitscentrale. Jacques E. Bruneteau (Bouw 1949, p. 623).

type combineert de afvoer van alle ketels. In het eerste geval volstonden metalen afvoerpijpen boven op het dak van het ketelhuis, in het andere geval was een aparte, losstaande hoge stenen of betonnen schoorsteenpijp nodig. Bij de eerste vorm accentueerde de rij schoorsteenpijpen de lineaire en modulaire opbouw van de toenmalige elektriciteitscentrales.⁴ [2]

Een ander punt van belang was de noodzakelijke steenkolenberging bij de centrales. Een belangrijke technische verandering die in alle drie centrales toepassing vond was het gebruik van poederkool in plaats van losse steenkool in de vorm van zogeheten nootjes. Dit leidde weliswaar tot meer brandstofefficiency, maar bracht ook extra vervuilingproblemen met zich mee bij het lossen en

transport. De oplossing bestond uit een gesloten vervoer via transportbanden, onder- of bovengronds. Om extra kolentoevoer mogelijk te maken was ook nog voorzien in een aansluiting op het spoor, dat tot aan de kades liep.

Een constructief aspect tenslotte, dat Heederik buiten beschouwing laat, betreft de bouwwijze van de hoofdgebouwen. Deze zijn in alle drie gevallen uitgevoerd als staalskeletbouw omsloten door een buitenbekleding.⁵ Voor de bekleding vonden in de naoorlogse periode twee verschillende materialen en bouwwijzen toepassing. Allereerst de traditionele baksteengevels, terwijl prefab betonelementen als tweede optie naar voren kwamen. Deze laatste, veel gebruikte, oplossing, sloot aan bij de vooroorlogse praktijk in de Verenigde Staten.⁶

Betekenis van de drie centrales

Zeeland, Hemweg en Amer zijn voor wat betreft de schaalgrootte typische representanten van een naoorlogse elektriciteitscentrale. Zeeland is een centrale van gemiddelde omvang met zijn twee groepen turbinegeneratoren van elk maximaal 27.000 kVA (kilovolt ampère). Amer en Hemweg zijn een maat groter met elk twee hoofdeenheden van respectievelijk 56.000 kVA en 50.000 kVA ten tijde van hun opening. Maar alle drie werden achtereenvolgens opgeschaald: bij Zeeland en Hemweg een verdubbeling en in het geval van de Amercentrale zelfs een verdrievoudiging van het vermogen.[3]

De hoogte van het ketelhuis geeft een aardige indruk van de afmetingen: 33 m, 40 m en 38 m voor respectievelijk Zeeland, Hemweg en Amer. Dit geeft een goede indicatie van de dimensies van de bouwvolumes.

Bij de analyse van het architectonische ontwerp moet er rekening mee worden gehouden dat niet alleen op de stilistische aspecten wordt gelet maar nog meer op het basisidee achter het geheel: de compositie, bouwwijze en de ruimtelijke verhoudingen. Op deze laatste aspecten wordt verderop in dit artikel per centrale nog nader ingegaan, waarbij bijvoorbeeld een centrale qua compositie relatief modern kan zijn en qua uiterlijk niet of andersom. In het algemeen geldt dat qua stijl alle drie de centrales kenmerken van een behoudende architectuur vertonen, maar in uiteenlopende mate. Hun ontwerpen vallen niet onder het 'Nieuwe Bouwen',



[3.] Centrale Zeeland, Vlissingen. Algemeen overzicht van de voorzijde, de kant van de hoofdingang (Bouw 1956, p. 114).

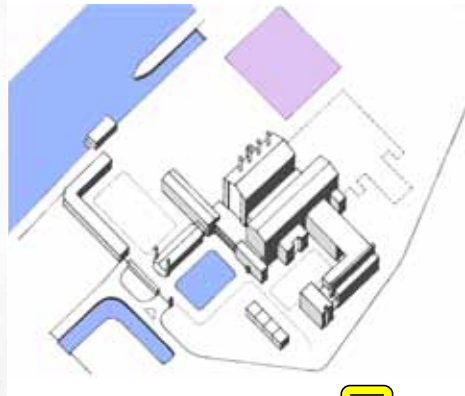
maar zijn eerder een tussenvorm met het toenmalige traditionele bouwen. Globaal geldt dat deze (niet al te moderne) complexen een hoogwaardige industriële architectuur hebben en onmiskenbaar waardige representanten zijn van de toenmalige utiliteitsgebouwen in Nederland.

Een blijk van de belangstelling die ze in bouwkundige kringen opwekten zijn de publicaties in niet alleen technische tijdschriften maar ook – tenminste in twee gevallen: Amer en Hemweg – in de toen gezaghebbende architectuurbladen *Forum* en *Bouwkundig Weekblad*.⁷ Naar aanleiding van de aan deze centrales gewijde artikelen zijn twee architectuurkritieken vermeldingswaardig; één van de hand van J.P. Mieras, de uitgever van het *Bouwkundig Weekblad* en één van Piet Elling, een bekende functionalistische architect.

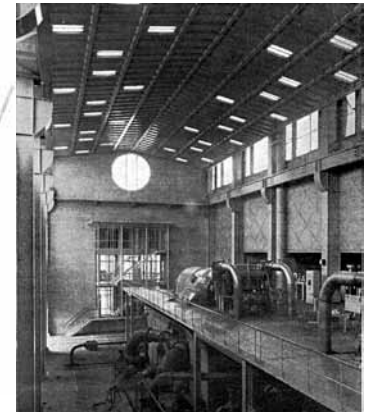
Mieras' beschouwingen, geschreven tegen de achtergrond van de zojuist voltooide Centrale Hemweg, zijn van specifiek belang als commentaar op het complex maar ook meer algemeen op het belang en de betekenis van industriearchitectuur. Hij betoogt allereerst dat grote utilitaire gebouwen een onmiskenbaar esthetische uitstraling hebben die ze direct ontleen aan hun technische en functionele eisen, die tot een nieuwe vorm van schoonheid leidt. Maar hij vraagt zich tegelijk ook af of hierbij, en zeker bij een elektriciteitscentrale, er niet zoiets als een niet-menselijke kilte optreedt, die het vergelijkbaar maakt met een grote grafkist, waarbinnen grote, gevoelloze machines zijn opgeborgen. "Men bouwt een huis voor een arbeider, een paleis voor een vorst, een raadhuis voor een stad, een kerk



[4.] Centrale Zeeland, Vlissingen. Terreinindeling (Bouw 1956, p. 114).



[5.] Centrale Zeeland, Vlissingen. Axonometrische tekening van het complex (auteur).



[6.] Centrale Zeeland, Vlissingen. Machinehal met de glazen trap op de achtergrond (Bouw 1956, p. 119).

voor een gemeente, alle individuen of collectiviteiten die een ideaal opbrengen. Echter men bouwt geen centrale voor een bedrijfsingenieur maar voor stroomleveringsmachines, voor een getal kilowatts. Het nuttigheidsdoel van het bouwwerk wordt niet gericht, geïnspireerd door een gevoels- of gemoedsaandoening van een mens, maar door een volkomen onaandoenlijk getal, bepaald op grond van verstandelijke berekeningen”.⁸

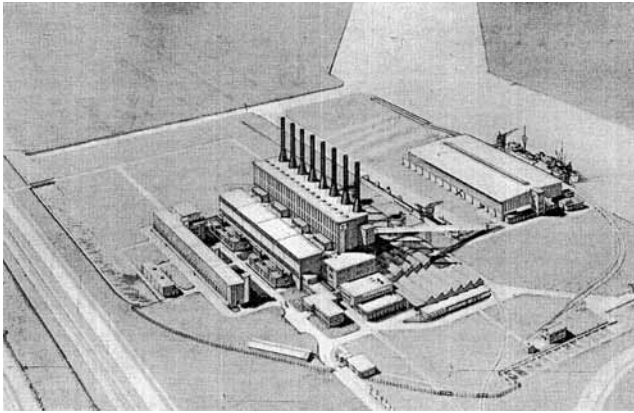
Zijn uitgebreide artikel wordt aangevuld met, naast andere beschouwingen, een discussie over het groepswerk in dergelijke opdrachten en de rol van de architect. De centrale vraag die hierbij naar boven komt: is de architect louter een vormgever van het eindresultaat of beschikt hij over vaardigheden om in dialoog met de betrokken ingenieur en andere technici tot een ware architectonische eenheid te komen? Hij geeft ook een beschouwing over de veranderingen in de schaalgrootte van deze gebouwen en over de bijna ongelimiteerde uitbreiding van dergelijke installaties op de schoonheidswaarde.

Elling's commentaar is meer vanuit een concrete invalshoek geschreven en betreft vooral de Amer Centrale. Zijn kritiek komt terug bij de bespreking van de drie centrales afzonderlijk hieronder, samen met de waardeoordelen van Mieras.

Centrale Zeeland [4-6]

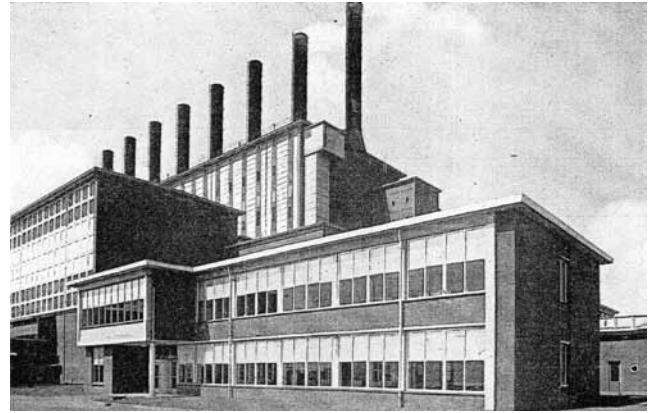
De bouw van deze centrale, de kleinste van de drie, in Vlissingen dicht bij het kanaal door Walcheren startte in 1950. Het was bedoeld als hoofdvoorziening voor de stroomlevering van de provincie Zeeland, waarbij rekening werd gehouden met de aansluiting bij het Noord-Brabantse elektriciteitsnet. De centrale kwam in mei 1954 in bedrijf.

Het civieltechnisch en bouwkundig ontwerp van dit complex was van ingenieursbureau Dwars, Heederik en Verhey, in samenwerking met het architectenbureau Rothuizen en 't Hooft voor de esthetische vormgeving, en voorzag in een algemeen beeld van bakstenen paviljoens met flauw hellende schuine daken. Deze benadering was duidelijk verwant met de gangbare architectuuropvattingen, maar dan wel op een zekere eigentijdse manier. Een uitzonderlijk element vormden de enkele platte daken en een glazen voorgevel voor de ruimten voor personeelsdiensten die enkele modernere accenten te zien gaven. Maar dit betrof een traditioneel beeld mag niet verhullen dat er enkele architectonisch belangwekkende aspecten aanwezig waren. Deze hielden verband met de ligging en locatie, waarbij vooral de breedte van het terrein een bepaalde indeling mogelijk maakte. In de woorden van de ontwerpers bood het terrein: “de verlangde mogelijkheid



[7.] Centrale Hemweg en omgeving in vogelvluchtperspectief (Bouwkundig Weekblad 1954, p. 419).

tot een goede oplossing van het koelwaterprobleem, tot latere uitbreiding van de gebouwen, tot een aantrekkelijker groepering van de samenstellende delen van het complex en tot een vrijer en zelfstandiger werking van het geheel in het Walcherse landschap”.⁹ Bij de samenstelling van het complex was men uitgegaan van een grote centrale positie voor het kerncomplex/rompgebouw bestaande uit ketelhuis en machinehal en de voedingsruimte ertussen, die alle drie evenwijdig aan elkaar gekoppeld waren, zoals vereist was. De oorspronkelijkheid zat hem in de overige bijgebouwen zoals het distributiestation, een kleine rij personeelswoningen, het automobielbedrijf en verschillende andere onderhoudswerkplaatsen en opslagplaatsen die een grote rol speelden bij het creëren van een open configuratie die zo verscheidene open pleinen kende. Naast een strikt logisch-technische rangschikking werd hier de mogelijkheid benut met deze elementen een open opzet te scheppen. Op deze manier kreeg het complex een meer vriendelijk en enigszins stedelijk karakter. Zo ontstonden al met al drie pleinen, waarvan er een als voortuin met een vijver in het midden een meer toegankelijk karakter had dan de twee overige en diende als representatieve entree tot het complex. Uit oude foto's kan duidelijk afgeleid worden dat er aan de hoofdgebouwen rond dit hoofdplein qua gradatie aan volume de nodige zorg is besteed. In veel delen van het complex zijn interessante architectonische

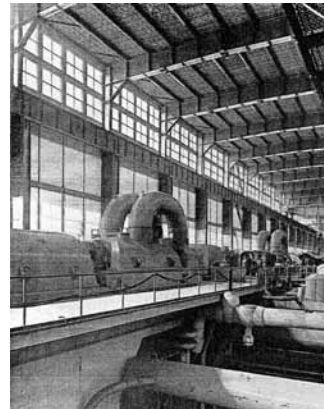


[8.] Centrale Hemweg. Machinehal en ketelhuis met kantoorgebouw op de voorgrond (Bouwkundig Weekblad 1954, blz. 420).

oplossingen terug te vinden, die echter geen uitgesproken modern karakter hebben, zoals de prominente plaats die de was-, kleed- en schaftlokalen innemen. Deze bevinden zich achter een muur van glas en beschikken over een balkon over de volle breedte, dat grenst aan de voortuin en gedragen wordt door dunne stalen kolommen. Deze doorzichtige muur fungeerde als een soort visuele basis voor de er direct achter geplaatste kopgevel van het ketelhuis.¹⁰ Binnen bevonden zich ook diverse interessante elementen zoals de elegante trap van het bedrijfskantoor, omsloten door een doorzichtige muur van glas die een verbinding vormde met de kopgevel van de machinehal. Na afbraak van deze hal is de trap blijven staan als een buitenelement bij de nog steeds aanwezige kantoorvleugel. Interessant is eveneens de manier waarop de tussenverdieping in de hoek van de hal is gebruikt om een ruimte met dubbele hoogte te creëren die aansloot bij de controlekamer. Toegepaste kunst is aanwezig in de vorm van een bronzen boogschutter in het bakstenen toegangsgebouw, een mozaïek met een voorstelling van de zonnegod Helios met zijn zonnewagen in de machinehal en een houten beeldhouwwerk met het wapen van Zeeland in de controlekamer.¹¹ Anno 2013 resteren van het complex nog de bijgebouwen, maar het rompgebouw is compleet verdwenen. Het is, in tegenstelling tot de gang van zaken bij de twee andere centrales, niet vervangen door een modernere centrale. Wel verrezen er op het vrijgekomen



[9a.] Centrale Hemweg. Het nog altijd bewaard gebleven schakelgebouw (auteur).



[9b.] Centrale Hemweg.
Machinehal (Bouwkundig
Weekblad 1954, p. 430).

terrein gebouwen met een niet-industrieel karakter. Hierdoor krijgt de hedendaagse bezoeker toch een indruk van de eerdere bebouwing met de helaas verminkte overblijfselen van een complex met een opmerkelijke architectuur en constructieve kwaliteit.

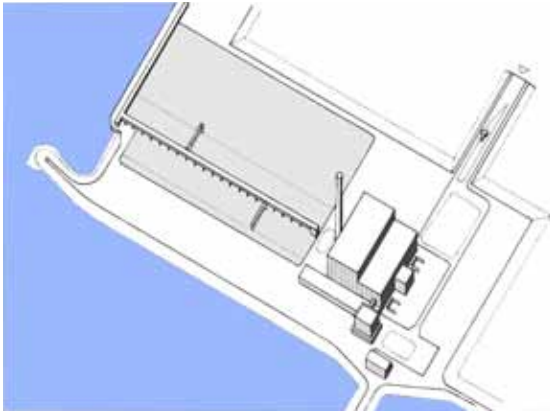
Centrale Hemweg

Deze centrale kwam bijna twee jaar voor die in Zeeland in bedrijf, eind 1952. Het complex lag in het noordwesten van Amsterdam tussen de Nieuwe Hemweg en de Petroleumhaven en verving – op een nieuwe locatie - een eerdere centrale uit 1930. De afdeling Publieke Werken van de gemeente Amsterdam tekende voor het ontwerp. Voor de realisatie waren omvangrijke waterbouwkundige werken nodig, meer in het bijzonder een nieuwe rivierhaven, de Jan van Riebeeckhaven, die zelfs toegankelijk was voor zeezeilschepen. Deze rivierhaven stond in verbinding met het Noordzeekanaal via een brede kanaalarm die speciaal hiervoor gegraven werd. Met deze infrastructuur was het aanvoerprobleem van de steenkool en het koelwater meer dan afdoende opgelost. Bovendien bood de nabije spoorlijn naar Zaandam via een eigen aftakspoor een alternatieve aanvoerroute.

Wat betreft de algemene opzet geldt de Hemwegcentrale als

een typisch voorbeeld van het toenmalig rechtlijnig centrale-ontwerp met een duidelijk langwerpig en evenwijdig patroon in de rangschikking van de hoofdgebouwen. In dit geval was naast de twee hoofdgebouwen – het ketelhuis en de machinehal – nog een derde, langgerekt vrijstaand gebouw inbegrepen, dat evenwijdig vóór de betreffende gebouwen stond: de schakelruimte. Deze lineaire opbouw werd nog versterkt door de plaatsing van de schoorstenen, acht grote stalen pijpen bovenop het ketelhuis, voor elke stoomeenheid een. Elke schoorsteen was 30 m hoog met een diameter van 3,25 m bij de uitlaat en bestond uit een conisch onderstel met een cilindrische opbouw, aaneengelast voordat ze rechtop gezet werden. Deze riskante operatie “kon alleen bij zeer weinig wind geschieden, zodat vaak lang moest worden gewacht tot een windstille periode van 4-5 uur met zekerheid door het K.N.M.I. kon worden voorspeld”.¹²

De basiselementen werden aangevuld met de nodige gebouwen voor controle en administratie, een kleedruimte en kantine en ook nog een reparatiewerkplaats met een zaagtanddak.¹³ In tegenstelling tot de Zeelandcentrale waren deze bijgebouwen compact gegroepeerd aan één zijde, tegen de gevels van de grote massa van ketelhuis en machinehal. In deze opzet bleef er geen tussenruimte over voor binnenplaatsen of ruimere ontvangstpleinen zoals in Zeeland. Het kantoor- en administratiegebouw was ondergebracht in twee enigszins



[10.] Amercentrale, Geertruidenberg. Axometrische tekening van het complex (auteur).

vrijstaande vleugels op kortere afstand van de ingang. Er aangrenzend lag het dienstgebouw voor de werknemers met buitenuitzicht op de weiden voor het complex en een dakterras voor buitenactiviteiten.

Mieras vroeg zich in zijn beschouwing af hoe massaal het complex overkwam: "is deze fabriek groot?". Zijn antwoord hierop was wat dubbel: "Toch doet het bouwwerk dat over het algemeen niet. Slechts vanuit enkele gezichtspunten ontwaart men de juiste maten en komt men onder de indruk van zijn waarlijk formidabele afmetingen" hoewel, "het effect is inderdaad wonderlijk, want de centrale is om beurten groot en klein".¹⁴

Alle gebouwen in deze centrale hadden platte daken. De grote gebouwen kregen echter – als een klassiek element en tevens bedoeld als bescherming – een bijna geheel overstekende kroonlijst in prefab beton. De omhulling bestond in het algemeen uit baksteen, maar voor de lange zijden van het ketelhuis en de machinehal werden prefab panelen gebruikt, verankerd aan de achterliggende staalconstructie. Vanwege de relatief bescheiden paneelafmetingen van 3x4 m waren echter een groot aantal verbindingen nodig die de massieve indruk van het geheel wat temperden. Raadgevend ingenieur C.V. de Wilk koos voor dieprode Groningse baksteen wat, in combinatie met lichtgrijze tussenschotten en zwarte schoorstenen, een treffend kleurcontrast opleverde.¹⁵

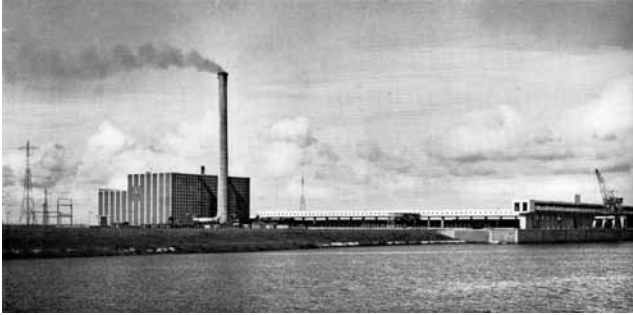


[11.] Interieur van de machinezaal van de Amercentrale, met rechts de twee driehuisige hoofdturbo-aggregaten en vooraan het eigenbedrijfs-turboaggregaat. Een spreuk van de Brabantse literator Anton van Duinkerken siert een van de bovenpanelen van de onderbroken betonnen scheidingswand tussen turbohal en ketelhuis; een doordenkertje: Door wiens vermogen bloeit uit gisteren vandaag, uit duisternissen licht, uit een verborgen laag der aardeschors de vonk, die stof schijnt te bezielen? Is onze vraag naar hem niet onze levensvraag? (Essent).

De kolenopslag was in dit geval op een uitzonderlijke manier ondergebracht in een groot afdak naast het laadperron. De overkapping moest voorkomen dat stof van het kolenpoeder de eigen gebouwen én de omgeving zou vervuilen. De steenkool werd vanuit de opslag door ondergrondse banden omhoog getransporteerd naar het ketelhuis. Anno 2013 resten er nog, en ook nog in goede conditie, het voorgebouw van de schakelruimte, naast enkele bijgebouwen zoals het kantoor en de reparatiewerkplaats. De overige gebouwen hebben plaats gemaakt voor de nieuwe generatie elektriciteitscentrales.

Amercentrale [10-12]

Gelijktijdig met de Hemwegcentrale werd ook de Amercentrale geopend, officieel op 8 juli 1952. Het civieltechnische ontwerp was van twee ingenieurs van het bureau Van Hasselt en De Koning, namelijk J.A.G. van der Steur en A. P. Wesselman van Helmond.



[12] Overzicht van het totale complex van de Amercentrale vanaf de rivier de Amer, met de kolentransportinstallatie (Uitgevoerde Werken van Bouwkundige Ingenieurs, Argus, Amsterdam, 1956, p. 358)

De centrale kreeg een plaats nabij de bestaande Dongecentrales (uit 1919 respectievelijk 1931) bij Geertruidenberg, langs de gelijknamige rivier de Amer. Met deze nieuwe centrale werd het vermogen van de Provinciale NoordBrabantsche Electriciteits-Maatschappij danig vergroot.¹⁶ Ook hier was de aanleg van een grote rivierhaven voor de aanvoer van steenkool nodig, waarbij een spoorwegaansluiting voor verdere ontsluiting zorgde.

In eerste instantie telde de centrale slechts twee productie-eenheden, elk met twee ketels en een generator. De rook werd afgevoerd via één grote vrijstaande betonnen schoorsteen, die tevens een belangrijk beeldbepalend element was. Heel bijzonder was ook de oplossing voor het ketelhuis en machinehal: deze waren in een enkel gebouw ondergebracht dat aan de buitenkant één geheel vormde met twee verschillende hoogten en waarbij het pompgebouw als kleinschalig tussengebouw niet te herkennen was. Dit compacte kubusvormige bijzondere uiterlijk had aan de entreezijde een uitbreidingsmogelijkheid, anders dan bij de twee eerder besproken centrales. Vanwege deze expansieve voorzijde kregen de bijgebouwen geen plek bij de entree; ze bevonden zich juist aan de tegenoverliggende achterzijde, die het dichtst bij de rivier lag.

Samen met het hoofdgebouw vormden de overige gebouwen een contrastrijk geheel van eenvoudige kubische bouwdelen, een bijna gebeeldhouwde compositie die aanmerkelijk afweek van de andere centrales. Eigenlijk vormden de werkplaatsen, het kantoor en een losstaand pompstation/filterhuis aan de rivierzijde

de eigenlijke voorkant, waarbij deze elementen een visuele basis vormden voor het volumineuze hoofdgebouw.

Ook wat betreft de bekleding van de gevels week de Amercentrale af, met aan beide langsegevels van het hoofdgebouw een stapeling van **betonnen elementen van 9x2,25 m, elk weer via regels en lijsten** verdeeld in vier vlakken met in de openingen een glazen wand. Deze wandelementen waren opeengestapeld als bakstenen en vormden zo een vrijdragende muur.¹⁷ Daarbij contrasteerden deze voor- en achtergevels wel erg met de zijgevels, uitgevoerd in baksteen, met verticale stroken van lichtgekleurd schokbeton. Elling bemerkte de mogelijke tegenstelling tussen deze twee vormen: "hier vraagt men zich af, of deze oplossing, welke van kleur en structuur zo geheel anders is dan de Oost- en Westwand, de ruimtelijke verschijning van dit gebouw als een eenheid geen afbreuk doet".¹⁸

Het geheel werd gecompleteerd door twee lange luchttransportbanden voor de steenkool; één evenwijdig aan de loskade en één haaks daarop. Zij vormden samen met de schoorsteen en de lange voorzijde van prefab elementen een treffend beeld van moderniteit, die op dat moment nergens anders in de Nederlandse elektriciteitsgebouwen te zien was. Desondanks is de centrale in zijn geheel vervangen door een nieuwbouw van grotere capaciteit.

Conclusie

De drie hier beschreven centrales bieden een representatief beeld van de nieuwe generatie naoorlogse elektriciteitscentrales die qua schaalgrootte een behoorlijke sprong vooruit betekenden ten opzichte van hun vooroorlogse voorgangers. De moderne technologie werd echter nog steeds in een gesloten bebouwing geborgen, verborgen voor de buitenwereld. De architectonische compositie en bouwkundige elementen dienden voor hun ontwerpers dan ook als voorbeeld voor de nieuwe mogelijkheden. Hoewel de architecten en andere ontwerpers met dezelfde algemene problematiek van doen hadden, kwamen ze toch met interessante verschillen in oplossing.

Deze vergelijkende studie toont de variëteit aan constructieve, technische en architectonische oplossingen en het belang van dit grotendeels verdwenen industrieel erfgoed. Een meer uitgebreide studie, ook qua tijdsperiode naar meerdere voorbeelden, kan het

geconstateerde perspectief nog meer reliëf geven. Hierbij kan ook meer recht gedaan worden aan de waardering van de bestaande delen van de gebouwen en een betere kijk op de architectonische en historische kennis van gebouwen voor de energieproductie.

Noten

- 1 Nederland speelde in dit verband een belangrijke rol dankzij de speciale band met de Verenigde Staten. Het land ontving naar verhouding de hoogste financiële bijstand in het kader van het Marshall-plan; tussen 1948 en 1954 ontving Nederland 1127 miljoen dollar, wat omgerekend een bedrag van 109 dollar per inwoner was. Een deel van de hulp was bestemd voor de aankoop van staal, machines en andere kapitaalgoederen die bestemd waren voor de heropbouw en nieuwbouw van grote industriële complexen. Zie hiervoor Frank Inklaar, *Van Amerika geleerd. Marshall-hulp en kennisimport in Nederland*. Den Haag, Sdu Uitgevers, 1997.
- 2 J.P. Heederik, 'De bouwkundige vormgeving van elektrische centrales', *Bouw*, 1949, p. 778-80. In dit artikel is sprake van de bouw van en plannen voor een twaalfstal centrales: Amsterdam (Hemweg), Leiden, Delft, Dordrecht, Vlissingen (Zeeland), Geertruidenberg (Amer), Nijmegen, Utrecht, Limburg, Overijssel, Groningen en Leeuwarden.
- 3 De oorzaak was de toename in vermogen en opbrengst van de ketelinstallaties, waardoor ze niet langer in groepsverband hoefden te opereren om de turbines van voldoende stoom te voorzien.
- 4 Een modelvoorbeeld van het nieuwe lineaire type centrale inclusief een rij metalen schoorstenen vormt een Frans project dat gepubliceerd werd in *Bouw* in 1949. Jacques E. Bruneteu, 'Thermo-elektrische Centrale', *Bouw*, 1949, p. 623.
- 5 De skeletbouw van het ketelhuis was in principe een dichtgeweven rechthoekig verband doorbroken door enkele diagonale staven. Het ontwerp was bedoeld als dragende structuur voor ketels, bunkers en andere apparatuur en ook als steunend skelet voor de gevel. De machinekamer kende een andere opzet, waarbij de omhulling van de generatoren, turbines en condensors beperkt kon blijven tot een dak met gevels. De staalconstructie was aan de binnenkant zichtbaar en vormde een bepalend beeldelement binnen de meest representatieve ruimte van de elektriciteitscentrale. In de meeste gevallen bestond de staalconstructie uit spanten met stijve knooppunten.

- 6 Jan Vredenberg, *Trotse Kastelen & Lichtende Hallen. Architectuur van elektriciteitsbedrijven in Nederland tot 1960*, p. 303.
- 7 Beide tijdschriften publiceerden ook artikelen en beeldmateriaal van de toenmalige en nog steeds bestaande centrale Harculo bij Zwolle.
- 8 J.P. Mieras, 'Electrische Centrale Hemweg te Amsterdam. Wisselstroom van mijn gedachten', *Bouwkundig Weekblad*, nrs. 51-52, december 1954, p. 424-25.
- 9 Dwars, Heederik en Verhey, Rothuizen en 't Hooft, 'Centrale Zeeland en Vlissingen', *Bouw*, 1956, p. 115-16.
- 10 Bij uitzondering was het centrale deel van de kopgevel uitgevoerd in zichtbeton. Het bevatte twaalf kleine ronde ramen in een decoratief zeshoekig patroon, een achtpuntige ster en de letters PZEM (Provinciale Zeeuwsche Electriciteits Maatschappij) als embleem van de installatie.
- 11 De uitvoerende kunstenaars: Philip ten Klooster, Cor Riesma en Pieter Starreveld.
- 12 P.C. Tirion, 'Electrische Centrale Hemweg te Amsterdam. Technische toelichting van de Centrale', *Bouwkundig Weekblad*, december 1954, p. 432.
- 13 In de laatste fase, met een dubbel aantal ketels, telde de centrale zo'n vierhonderd werknemers. Voor hen die direct in aanraking kwamen met de machines en de steenkool werd een grote kleedruimte inclusief douchegelegenheid gebouwd.
- 14 Mieras, op.cit., p. 428.
- 15 Aanvullende technische details biedt P.C. Tirion, op.cit., p. 429-33.
- 16 Deze elektriciteitscentrale is gebouwd met Marshall-plangelden. Vredenberg, op.cit., p. 315.
- 17 Een technische beschrijving is te vinden in J.P.A.M. Petit, 'Amer-centrale', *Bouw*, 1954, p. 124-30 en meer gedetailleerd in J.A.G. van der Steur, 'De Amercentrale als utiliteitsgebouw', *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*, 1951, p. 465-81.
- 18 P. Elling, 'De Amer-Centrale', *Forum*, 1954, p. 101.

Auteur

* Rafael García (1956) is als gepromoveerd architect werkzaam aan de Architectuuropleiding van de Universidad Politécnica te Madrid. Zijn specialisme is moderne Nederlandse en industriële architectuur, waarover hij veel heeft gepubliceerd. Daaronder het spaanstalige standaardwerk *Arquitectura Moderna en Los Países Bajos 1920-1945* (Madrid 2011)

De familistère Godin, een bijzonder wooncomplex te Laken

*Maaïke D'hont, Katelijn Quartier**



De familistère op de Godin-site te Laken (Ine Wouters 2013)

Aan de Werkhuizenkaai te Laken (een deelgemeente in het noordwesten van Brussel), ter hoogte van de Van Praetbrug, bevindt zich de Godin-site. Deze locatie met een zeer rijke geschiedenis moet in de nabije toekomst plaats maken voor een shoppingcentrum. Het betreft een project van vastgoedontwikkelaar Equilis (Groep Mestdagh), dat de naam 'Just under the sky' kreeg en een oppervlakte van 50.000 m² zal innemen. Het project richt zich naar sport, wellness, natuur, multimedia, cultuur, design en fashion. Het nieuwbouwproject, dat de afbraak van de historische Godin fabrieksgebouwen voorziet, stoot echter op heel wat weerstand. De fabrieksgebouwen zijn immers onlosmakelijk verbonden met het beschermde wooncomplex familistère Godin. De familistère wordt herbestemd tot 57 sociale woningen. Binnen de opleiding Interieurarchitectuur van de Provinciaal Hogeschool Limburg werd een masterthesis gewijd

aan de geschiedenis van de familistère en de herbestemming ervan.

Historische situering¹

De oorsprong van de familistère ligt niet in Brussel maar in Frankrijk. Daar bevindt zich op enkele kilometers van de Belgische grens de familistère te Guise. Een familistère was een stad in een stad en een variant op sociale woningbouw die zich toespitste op het bieden van alle comfort. De drie gebouwen in Guise boden een thuis voor meer dan 1000 personen. Er bevonden zich 500 comfortabele appartementen en tal van diensten en faciliteiten die voor die tijd zeer uitzonderlijk waren, zoals een economaat (winkelcomplex), een crèche, een ziekenboeg, een school, een theater en een verwarmd zwembad. Wat voordien alleen voorbehouden was voor de rijke burgerij werd nu ook ter beschikking gesteld van de arbeidersklasse.

Familistère Godin in Guise

Om goede huisvesting te voorzien voor de werknemers van de kachelfabriek in Guise, kocht André Godin zes hectare land en liet hij vanaf 1859 naar eigen ontwerp een sociaal woon- en leefcomplex bouwen, dat de naam familistère kreeg. De voorgevel van het wooncomplex is naar de stad gericht, de achterzijde naar de open velden. Om het project te realiseren tekende Godin zelf de plannen uit. Het resultaat was een heel gevarieerd programma en een catalogoog aan gedetailleerde instructies. Het ontwerp was eenvoudig: drie rechthoekige gebouwen die met elkaar verbonden



Familistère Godin, Guise (Maaïke D'hont 2012)



Atrium familistère Godin, Guise (Maaïke D'hont 2012)



Trappenhof familistère Godin, Guise (Maaïke D'hont 2012)



Theater familistère Godin, Guise (Maaïke D'hont 2012)

zijn door middel van passages. In het centrum van elk gebouw is een groot atrium, overdekt door een glazen dak. Elke blok vormde een onafhankelijke unit. Twee van de drie gebouwen bevinden zich vandaag nog in hun originele staat. De rechtervleugel, vernield in

de Eerste Wereldoorlog, is in 1923 herbouwd en heeft een andere stijl.

De familistère van Guise, met de allures van een kasteel en geïnspireerd op de kastelen van de Loire of Versailles, was in die

tijd een toonbeeld van moderne ordening van de collectieve ruimte en comfort voor de bewoners. De 500 gezinnen die het voorrecht hadden er te wonen (na een reeks testen over hun moraliteit) beschikten over een gezinsruimte, maar ook over een ongekend aanbod van infrastructuur en diensten. Als tegenprestatie was er de voortdurende sociale controle. "De familistère", schreef Godin, "is zijn eigen beste bewaker. Geen enkele ongewone daad kan zich voordoen tijdens de rustige nacht in om het even welk deel van het gebouw, zonder te weerklinken onder de enorme gewelven. Geen enkele beweging in het atrium gaat ongemerkt voorbij aan de honderden vensters." Vandaar dat wandaden, hoe klein ook, uiterst zelden voorkwamen. De familistère is opgebouwd uit baksteen, het traditionele materiaal van de regio. Godin gebruikte verschillende stijlen van baksteenarchitectuur voor de scholen en het theater rond de familistère. Het originele motief van de stenen is nu verdwenen. Door het eenvoudige gebruik van rood, wit en grijs cement om de voegen op te vullen werden originele patronen gecreëerd in de gevel.

Zoals de naam aangeeft was de familistère ontworpen voor gezinnen. Als we de façade van deze gemeenschappelijke woning even wegdenken dan lijkt het gebouw qua structuur heel erg op die van hedendaagse appartementen.

Het concept is eigenlijk eenvoudig. Een gemeenschappelijke inkomhal leidt naar twee appartementen. In elk appartement bevinden zich twee grote kamers achter elkaar. Elke kamer heeft een oppervlakte van 20 m² (4 op 5 m) en een plafondhoogte van 3 m. Naast de inkom is een opslagruimte voorzien, die ook kon dienen als wasruimte. Alle appartementen zouden kunnen uitgebreid worden van twee tot zes kamers, afhankelijk van de behoefte van de bewoners.

Om de circulatie van de bewoners te organiseren liet Godin zich inspireren door ziekenhuizen en kazernes. In deze tijd waren dit de enige gebouwen die ontworpen waren voor gemeenschappelijk wonen. Vier trappenhallen bevonden zich in de hoeken van het gebouw, dit is namelijk de meest functionele positie. Godin ontwierp halfronde trappen, een vorm die hij beschouwde als de meest geschikte voor alle leeftijden. Aan de kant van de leuning konden kinderen de smalle trappen nemen, aan de tegenovergestelde zijde konden volwassenen de bredere trappen nemen.

In het centrum van elk gebouw speelt het grote atrium de rol van een dorpsplein. Jaarlijks vonden hier verschillende activiteiten plaats. In de oorspronkelijke opzet bevonden zich op het gelijkvloers winkels, een bar, een bibliotheek en publieke baden. Voor de constructie van het glazen dak verkoos Godin een houten structuur boven een van ijzer. Het dak, een constructie met 1000 m² glas, overkoepelt een oppervlakte van 40 op 20 meter.

Godin deed ertwintig jaar over om zijn project in Guise af te werken. Het eerste gebouw, de rechtervleugel, was gereed in 1859, het centrale gebouw in 1865. Hierbij werd aan de achterzijde van het gebouw ook een kindercrèche gebouwd. Voor de rechtervleugel werden een economaat, een groentetuin, een winkel en een boerderij gebouwd. In 1869 werden voor het centrale gebouw een theater en een school voor de kinderen gebouwd. In 1870 werden de wasserij en het zwembad toegevoegd. De derde en laatste vleugel was klaar in 1870.

De appartementen werden verlicht en geventileerd door de grote ramen met zicht naar buiten en op het atrium. Hoe lager in het gebouw, hoe hoger de ramen zijn, om een maximale hoeveelheid licht binnen te laten. Godin zorgde ervoor dat het glazen dak in de zomer niet voor een broeikas effect zorgde. Hij ontwierp hiervoor een vroege vorm van airconditioning, een eenvoudig en natuurlijk systeem dat het hele jaar door een vaste temperatuur oplevert. Lucht gaat de kelder binnen via grote openingen in de baksteenstructuur waar het een reservoir van koude lucht vormt. Deze lucht wordt door zijdelingse ventilatieopeningen naar het atrium verdeeld. Openingen in het glazen dak zorgen voor een constante circulatie. Godin bracht ook stromend water in de familistère. Elke verdieping was voorzien van een waterfontein en toiletten. Dit zorgde ervoor dat in die tijd deze arbeidswoningen comfortabeler waren dan de woningen van de bourgeoisie in Parijs.

Godin liet ook buizen aanleggen van de fabriek naar de wasplaats, de publieke baden en het zwembad. Zo konden alle arbeiders genieten van warm water.

Lucht, licht en ruimte waren drie kernelementen. Het was de gerichtheid op deze essentiële menselijke behoeften die de architectuur van Godin onderscheidde. Een eeuw later gebruikte Le Corbusier dezelfde elementen in zijn 'Cité Radieuse'.

Vandaag bestaat de fabriek in Guise nog steeds. Sinds de



Familistère Godin aan de werkhuizenkaai, Laken (Ine Wouters 2013)

ondergang van de staalindustrie in Noord-Frankrijk heeft Guise aan invloed ingeboet en werd de familistère in de jaren 1980 en '90 verwaarloosd. Enkele jaren geleden is het gebouw opgeknapt. Men kan er nu een woning in zijn originele staat bezoeken, de woning van Godin, de binnen- en buitentuinen en de andere voorzieningen als de scholen, het theater en het zwembad. Sinds 1991 staat de familistère in Guise op de lijst van historische monumenten.

Familistère Godin in Laken

André Godin liet op het einde van zijn leven (1885) een tweede, meer bescheiden familistère bouwen aan de Werkhuizenkaai te Laken. Het gebouw heeft nooit de grandioze proportie van de familistère in Guise bereikt; hiervoor was er ook geen plaats. Het bevindt zich langs het kanaal van Willebroek naast de gieterij en de kachelfabrieken die hij er in 1858 had opgericht. De familistère Godin te Laken was aanvankelijk voorzien voor 75 gezinnen. De infrastructuur was kleiner dan in Guise (lagere school, waslokaal, economaat), maar het complex stemt volledig overeen met de grote principes van de stichter. Het gebouw is geconstrueerd volgens een rechthoekig plan van 37 m breed en 48,5 m lang, en een hoogte van 18,25 m. Het bestaat uit kelders, een gelijkvloers en drie verdiepingen rond een binnenplein overdekt met een



Atrium familistère Godin, Laken (Maaike D'hont 2012)

glazen dak steunend op een stalen frame. De woningen zijn gelegen rond gangen die het binnenplein omringen, evenals op de benedenverdieping en op de mansardes. De familistère in Brussel was ruimer en moderner uitgevoerd dan die in Guise. Op elke verdieping was er stromend water en sanitair (in de appartementen pas sinds 1945). Ieder appartement had een inkom, een opbergkast, een woonkamer, en een kamer met haard. Iedere woning had een eigen voordeur met brievenbus en twee ramen. Eén raam gaf uit op het binnenplein, het ander naar buiten. De sanitaire ruimtes waren gemeenschappelijk. Zij bevonden zich om hygiënische redenen buiten de logementen.

De hoofdgevel (langs het kanaal) en de eerste vier traveeën van de linker zijgevel werden in 1944 vernield tijdens een bombardement. De zijgevel werd opnieuw opgebouwd (vensterbanken en omkadering van de vensters, fries met klaverbladmotieven bovenaan het gebouw ...). De hoofdgevel werd volledig vernieuwd en kreeg een nieuwe vorm. Sommige vensteropeningen op de benedenverdieping werden vergroot en er werden vensterbanken verwijderd. Aan de achtergevel werden loskaden aangelegd. In sommige appartementen werden verbouwingen gedaan en in veel gevallen werd het ritme van de openingen die uitgeven op de galerij gewijzigd. Ter hoogte van de eerste galerij werd een vals plafond voorzien in metalen golfplaten, waardoor de onderste verdieping werd afgesloten en gebruikt als entrepot.

*Traphal familistère Godin,
Laken (Adriaan Linters
2011)*



Dit vals plafond vervangt een schildbedekking – zelf het resultaat van een verbouwing - en benadert veel meer de oorspronkelijke ruimtelijke indeling met galerijen rondom een eenvoudig atrium.

Leegstand en herbestemming familistère Godin in laken

In 1972 verlieten de laatste bewoners de familistère Godin. Hierna werd het gebouw jaren als kantoorruimte en opslagplaats gebruikt, waardoor een groot deel jarenlang leeg stond. Drie jaar geleden werd het gebouw aangekocht door het OCMW (Openbaar Centrum voor Maatschappelijk Welzijn) van Brussel. Dat gaf het architectenbureau Atlante de opdracht om de familistère te verbouwen tot 57 sociale woningen. De eerste fase waarin dak en gevels werden vernieuwd en de pleisterwerken verwijderd, is afgerond. Het gestripte interieur wacht nu op de volgende fase.

De familistère is de belangrijkste getuige in België van de hervormende utopieën die de arbeidersgeschiedenis van de negentiende eeuw hebben gekenmerkt. Deze droom heeft vijfentachtig jaar stand gehouden maar blijft dit zo met de

invulling van sociale woningen? Deze vraagstelling vormt het uitgangspunt van de masterproef waarin gezocht wordt naar een nieuwe (fictieve) herbestemming van de familistère.

De laatste jaren is het aantal expats² enorm gestegen, ook in Brussel. Het verbindingsbureau Brussel – Europa heeft in 2008 een ruwe schatting gemaakt, dat er in Brussel een 100.000 expats zouden wonen, wat betekent dat zij een kleine 10% van de totale bevolking van Brussel vormen (VBBE, 2008). Er zijn voor hen al verschillende voorzieningen ontstaan, namelijk voor onthaal, informatieverstrekking, sociale opvang... Er zijn echter nog maar zeer weinig specifieke verblijfsmogelijkheden voor expats. Zij komen de dag van vandaag in algemene stedelijke voorzieningen terecht. Een woonproject met huisvesting, dat aangevuld wordt met de nodige faciliteiten en diensten kan deze instroom beter opvangen. Een goed verblijfsklimaat voor iedereen binnen zijn specifieke omstandigheden is zeer belangrijk. Dit kan een dergelijke kortdurende werkervaring in het buitenland uniek en compleet maken.

Het masterproefproject behoudt het sociale karakter van de familistère, in die zin dat het een woonplaats voor 'werkmensen' blijft, maar dan in een modern kledje. Het gebouw werd ingevuld met 46 luxeappartementen, een supermarkt, onthaal, bar en wellness met fitnessruimte. De rest van de Godin-site die binnenkort ingenomen wordt door het project 'Just under the sky' bleef onveranderd.

Binnen dezelfde lijn werd de filosofie van het gebouw herwerkt om zo te herleven tot een nieuw project. De oude ambities die Godin had, werden uitgewerkt voor de nieuwe doelen en ambities van Brussel. In het ontwerp werd zoveel mogelijk rekening gehouden met het historisch karakter van het gebouw, de bestaande structuur werd gerespecteerd en zoveel als mogelijk behouden.



*Doorsnede herbestemmingsvoorstel familistère Godin, Laken
(Maaïke D'hont 2012)*



*3D visualisatie herbestemmingsvoorstel familistère Godin, Laken
(Maaïke D'hont 2012)*

Noten

1. De historische situering is gebaseerd op een uitgebreid historisch onderzoek over de Godin site. Dit vooronderzoek baseerde zich op bronnen voornamelijk uit het Brussels archief.
2. Expats: Het woord 'expatriant' is afgeleid van de Engelse term 'expatriate', wat letterlijk vertaald 'weg uit het vaderland' betekent. Men verkort de term vaak in spreektaal tot 'expat'. Het woordenboek Van Dale definieert dit begrip als: 'de man of vrouw die voor zijn werk tijdelijk in het buitenland woont.'

Auteur

* Maaïke D'hont (1988) studeerde in 2012 af als interieurarchitect aan de PHL te Hasselt. In de master volgde ze retail als keuzemodule. Haar masterproef behandelde de herbestemming van de familistère Godin te Brussel met een samengaand onderzoek over expats in België.

Katlijn Quartier studeerde interieurarchitectuur aan de PHL, behaalde een Master in retail design aan het Piet Zwart Instituut in Rotterdam (2006) en promoveerde in 2011 aan de UHasselt. Momenteel is ze verbonden aan de UHasselt en Retailology.

